

⑯日本国特許庁  
公開特許公報

⑯特許出願公開

昭53—34958

AA

⑯Int. Cl<sup>2</sup>.  
A 23 L 1/325  
A 23 B 4/06

識別記号  
101

⑯日本分類  
34 F 6  
34 F 03

⑯内整理番号  
7258—49  
7110—49

⑯公開 昭和53年(1978)3月31日  
発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

冷凍すり身の解凍法

⑯特 願 昭51—109640

⑯出 願 昭51(1976)9月13日

⑯發 明 者 森田隆三郎

塩釜市錦町四番七号

⑯出 願 人 株式会社カネマル森田商店

塩釜市花立町一番三十五号

⑯代 理 人 弁理士 横田実久

明 細 書

1. 発明の名称 冷凍すり身の解凍法
2. 特許請求の範囲
  1. 冷凍すり身をフレーク状に切削した後これに低圧の水蒸気を噴射しながら磨碎することを特徴とする冷凍すり身の解凍法。
  2. フレーク状冷凍すり身をサイレントカッタ-で磨碎する特許請求の範囲第1項記載の冷凍すり身の解凍法。
  3. フレーク状冷凍すり身を擂潰機で磨碎する特許請求の範囲第1項記載の冷凍すり身の解凍法。
3. 発明の詳細な説明

蒲鉾、竹輪等の練製品原料としてはすぐそりだらその他の鮮魚材料の入手が意の如くならないため殆んどが冷凍すり身を使用しているのが現状である。

しかしてこの冷凍すり身は通常 20 °C 以下で

凍結貯蔵されており、練製品を製造する場合、これを先ず完全に解凍しなければならず、その解凍手段としては、自然解凍法、温湯解凍法、高周波解凍法等が知られているが、何れも難点があり、練製品製造工程中の最大の隘路となつてゐる。

自然解凍法は現在一般に行われている方法であるが、室温に放置して解凍するため長時間と広いスペースを要し非衛生的であると共に最初に解凍する表層部は温度の上昇により肉蛋白質が変性しグル(弾力)形成能が低下し易く、特に肉蛋白質の熱安定性の低いすけそりだらすり身や加塩すり身の場合にはその傾向が一層顕著である。

また冷凍すり身を半解凍状態にしてからサイレントカッタ-のナイフを高速回転させて破砕して急速解凍することも知られているが、室温での半解凍を均一に行うことが困難で、品質を一定に保持できなかつたり、半解凍が不充分のときには

ナイフを摩耗する等の欠点である。

温湯解凍法は冷凍すり身をフレーク状にしてから温湯を添加しながら攪拌して解凍する方法であるが、温湯の使用量に限界があり、この方法单独で解凍することは困難である程度自然解凍させたり身に対してこの方法を併用させなければならぬ。

また高周波解凍法は高い周波数の電磁波によつてすり身自身の発熱作用を利用して解凍する方法であるが、高価でかつ多大な電力を必要とする専用の装置を使用しなければならぬうえに解凍中のすり身の温度分布が一様でなく、殆んど実用化されていない。

このような現状に鑑み、本発明者は種々研究の結果、蒸気を利用することにより極めて簡易かつ短時間でしかも練製品の弾力形成能を損うことなく冷凍すり身を解凍することに成功したもので、

(3)

厚さ3～5mm程度の薄片状に細切した後、これをサイレントカッター・又は擂潰機に投入して磨碎しながらこれに0.5～5kgの水蒸気を噴射する。

サイレントカッター・又は擂潰機には予め温度測定器を用意しておき、すり身温度が1°C前後になるとまで水蒸気を噴射して解凍を行うものであり、サイレントカッターの場合、通常連続して又は2回に分けて3～5分間蒸気噴射を行い、擂潰機の場合には毎にカバーを施しサイレントカッターより稍々長時間蒸気噴射を行う。

このようにして解凍の終つたすり身は、以後は常法に従い食塩を添加して塩すりを行い更に調味料、穀粉その他の副材料を加えて練成し練製品を製造するものである。

#### 実施例

冷蔵庫から取り出した-25°Cのすけそういたら冷凍すり身ブロック1.20kg(1.0kgのもの

(5)

冷凍すり身をフレーク状に切削した後これに低圧の水蒸気を噴射しながら磨碎することを要旨とするものである。

本発明方法は従来の磨碎手段に併行して蒸気を噴射することにより特別な工程や装置を必要とすることなく、極めて簡易かつ短時間に冷凍すり身を解凍できるものである。

また本発明方法は解凍後のすり身の品質が極めて良好で弾力形成能の良い良質の練製品を製造することができる。

更に本発明方法は操作及びすり身の温度制御も容易であると共に非常に衛生的でもあり、しかも労力及び経費も極めて少なくてすむ解凍方法である。

本発明の詳細を具体的に説明すると冷蔵庫より取り出した-25°C前後の魚肉又は畜肉の冷凍すり身ブロックを直ちに切削機で幅60mm前後、

(4)

12枚)を切削機で約60mm×50mm×3mmのフレーク状に切削した後、これを直ちに皿径1408mm、容量150kg、刃数6枚、刃回転数1400rpmのサイレントカッターに投入して磨碎すると同時にイレントカッターの刃回転部附近に4～5kg、110°Cの水蒸気を噴射ノズルで噴射し、電気温度計によりすり身原料温度が1°Cになつたら噴射を中断する。(この間の蒸気噴射時間は約3分である。)

次いで約1分後すり身原料温度が-1°C以下降るので再び水蒸気をすり身原料温度が1°Cになるまで噴射する(この所要時間は約2分である。)とすり身原料は完全に解凍されるのでこれに食塩3kgを加え塩すりを行い、更に調味料及び穀粉7.2kgを加えて練成して練製品原料を製造する。

次表は上記実施例の練製品原料で鶏サカナぼこ

(6)

## 手続補正書(自発)

52年9月30日

を製造した場合と従来の自然解凍法によつて揚か  
まほこを製造した場合の比較結果である。

	解凍 所要時間	製品の品質	
		ゲル強度 g/cm <sup>2</sup>	官能評点 10点法
自然解凍法	12時間	9.8	6
本発明方法	5分	1.64	7

特許出願人 株式会社 カネマル森田商店

代理人 横田 実久

特許庁長官 旗谷善二 殿

## 1. 事件の表示

昭和51年特許出願 第109640号

## 2. 発明の名称 冷凍すり身の解凍法

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 宮城県塩釜市花立町1番35号

氏名 株式会社 カネマル森田商店

## 4. 代理人

住所 東京都新宿区新宿1丁目29番5号

氏名 (6947)弁理士 横田 実久

## 5. 補正命令の日付

## 6. 補正により増加する発明の数

## 7. 補正の対象 明細書

## 8. 補正の内容 別紙の通り



(7)

## 明細書

## 1. 発明の名称 冷凍すり身の解凍法

## 2. 特許請求の範囲

1. 冷凍すり身をフレーク状に切削した後サイレントカッターでこれに水蒸気を噴射しながら細切粉碎することを特徴とする冷凍すり身の解凍法。

## 3. 発明の詳細な説明

蒲鉾、竹輪等の練製品原料としてはすけぞうだらその他の鮮魚材料の入手が意の如くならないため殆んどが冷凍すり身を使用しているのが現状である。

しかしてこの冷凍すり身は通常-20℃以下で凍結貯蔵されており、練製品を製造する場合、これを先ず完全に解凍しなければならず、その解凍手段としては、自然解凍法、温湯解凍法、高周波解凍法、熱風解凍法等が知られているが、何れも

一長一短の難点があり、練製品製造工程中の最大の隘路となつてゐる。

即ち自然解凍法は現在一般に行われている方法であるが、室温に放置して解凍するため長時間と広いスペースを要し非衛生的であると共に最初に解凍する表層部は温度の上昇により肉蛋白質が変性しゲル(弾力)形成能が低下し易く、特に肉蛋白質の熱安定性の低いすり身や加塩すり身の場合にはその傾向が一層顕著である。

そこで自然解凍により冷凍すり身を半解凍状態にしてからサイレントカッターのナイフを高速回転させて破碎して急速解凍することも行われてゐるが、自然解凍法の欠陥を一部改善したに止まり、本質的改善とはなつてないと共に室温での半解凍を均一に行うことが困難で、品質を一定に保持できなかつたり、半解凍が不充分のときにはナイフを摩耗する等の欠点がある。

温湯解凍法は冷凍すり身をフレーク状にしてから温湯を添加しながら擂潰して解凍する方法であるが、温湯の使用量に限度があり、この方法单独で解凍することは困難であつて、或る程度自然解凍させたすり身を使用しなければならない。

また高周波解凍法は高い周波数の電磁波によつてすり身自身の発熱作用を利用して解凍する方法であるが、高価でかつ多大な電力を必要とする専用の装置を使用しなければならない欠陥がある。

更に熱風解凍法は、フレーク状に切削した冷凍すり身に熱風を吹付けて解凍する方法であるがフレーク表面の蛋白変性を起こし品質が低下するので実用化されていない。

また更に最近、フレーク状に切削した冷凍すり身をコンベヤ上を移送しながらこれに蒸気を噴射して解凍する蒸気解凍法が知られているが、前記熱風解凍法と同様蒸気の直接接触する部分が蛋白

変性を起し均一な解凍が行われず品質を低下させると共に自然解凍やサイレントカッターを併用しなければならず、この方法单独では品質の良い練製品原料を製造できない欠陥がある。

このような現状に鑑み、本発明者は種々研究の結果、特にサイレントカッターにおいて蒸気を併用することにより極めて簡易かつ短時間でしかも練製品の弾力形成能を損うことなく冷凍すり身を解凍することに成功したもので、冷凍すり身をフレーク状に切削した後サイレントカッターでこれに水蒸気を噴射しながら細切磨碎することを要旨とするものである。

本発明方法は従来のサイレントカッターにおける細切磨碎工程に併行して水蒸気で解凍するので特別な工程や装置を必要とすることなく、極めて簡易かつ短時間に冷凍すり身を解凍できるものである。

(3)

また本発明方法は蒸気がサイレントカッターで細切磨碎されるすり身に均等に噴射されることにより均一な解凍が行われるが、蒸気噴射は解凍工程とその後の塩すりその他の練成工程とがサイレントカッターで連続して行われるので作業効率が極めて良く、しかも労力も節減できると共に冷凍すり身は切削後は全てサイレントカッター内で処理できるため細菌の附着汚染も防止でき非常に衛生的である。

更に本発明方法は解凍工程とその後の塩すりその他の練成工程とがサイレントカッターで連続して行われるので作業効率が極めて良く、しかも労力も節減できると共に冷凍すり身は切削後は全てサイレントカッター内で処理できるため細菌の附着汚染も防止でき非常に衛生的である。

本発明の詳細を具体的に説明すると冷蔵庫より取り出した-20℃前後の魚肉又は畜肉の冷凍すり身ブロックを直ちに切削機で幅60mm前後、厚さ3~5mm程度の薄片状に細切した後、これを刃物が高速回転するサイレントカッターを投入して細切磨耗しながらこれに水蒸気を噴射して解凍す

(4)

るものである。

この場合サイレントカッターには予め温度測定器を用意しておき、すり身温度が1~3℃に達するまで水蒸気を噴射して解凍を行うものであり、蒸気噴射は通常連続して行うか又は2回に分けて数分間行う。

このようにして解凍の終ったすり身は引続いてサイレントカッターで常法に従い食塩を添加して塩すりを行い更に調味料、澱粉その他の副材料を加えて練成し、これを取出して、揚かまぼこ、焼竹輪、笹かまぼこ等任意の練製品を製造するものである。

次に本発明方法と従来法による品質の優劣を実験した結果は次の通りであり、本発明方法による製品は品質が極めて優れていると共に歩留りも向上し、更に解凍時間も著しく短縮できることが確認された。

## 実施例 I ゼリー強度 四みの比較 (第一表)

第一表

	ゼリー強度(g)	四み(cm)	解凍時間
本発明方法	233	1,23	6分
自然解凍法	200	1,19	16時間
在来の蒸気解凍法(A)	192	1,15	21分
在来の蒸気解凍法(B)	151	1,11	23分

## 注 実験条件並に方法

(1) 原料  $-25^{\circ}\text{C}$  のすけそうだら冷凍すり身  
(特級)

## (2) 締成条件

各解凍法とも冷凍すり身を  $+3^{\circ}\text{C}$  まで解凍した後、水分を一定量の 81.2% に調整し、これをサイレントカッターで空すり 5 分行つた後食塩をすり身に対し 3 重量% 添加し塩すり 8 分行つたものを (すり上り温度  $10^{\circ}\text{C}$ ) ケーシングに

( 7 )

り身をコンベヤ上に重ならないように載置して移送しながら  $70^{\circ}\text{C}$  水蒸気を 1 分間噴射したものをサイレントカッターで 20 分間細断して解凍した。

在来の蒸気解凍法(B) 前記コンベヤ上に切削した冷凍すり身を 5 段に重つた状態で移送し  $70^{\circ}\text{C}$  水蒸気を 3 分間噴射した後サイレントカッターで 20 分間細断して解凍した。  
なお冷凍すり身を切削機で切削する場合はその大きさは縦 60 mm、横 50 mm、厚さ 3 mm に切削した。

## 実験例 II 歩留り 感応評点の比較 (第二表)

第二表

	ゼリー強度(g)	歩留り	感応評点
本発明方法	152	140	10
自然解凍法	153	130	9
在来の蒸気解凍法(A)	152	125	9
在来の蒸気解凍法(B)	151	100	7

充填した。

(3) ポイル条件  $90^{\circ}\text{C}$  の湯中にて 20 分

## (4) グル強度測定方法

試料を直径 3.2 cm 厚さ 2.0 cm に切断し、これをサン化学製 Food Checker (PTA) P-3011 のグル強度測定器にて測定した。

プランジャー径 7 mm 押し付け速度 0.6 mm/sec における検体グルの破断時における押つけ圧力とその凹みを測定した (2 検体の平均値)

## (5) 解凍条件

本発明方法 切削機で切削した冷凍すり身をサイレントカッターに入れ  $70^{\circ}\text{C}$  の水蒸気を 6 分間噴射して解凍した

自然解凍法 冷凍すり身を一晩放置し中心温度が  $-1^{\circ}\text{C}$  になつたものをサイレントカッターで搅拌して解凍した。

在来の蒸気解凍法(A) 切削機で切削した冷凍す

( 8 )

## 注 実験条件及び方法

実験例 I で一番結果の悪い在来の蒸気解凍法 B のゼリー強度を基準にして各解凍法で得たすり身に水分を加えてゼリー強度を合せた時点で、在来の蒸気解凍法 B による出来上り量を 100 とした歩留量の比較

## 実施例

冷蔵庫から取り出した  $-25^{\circ}\text{C}$  のすけそうだら冷凍すり身ブロック 120 Kg (10 Kg のもの 12 枚) を切削機で約 60 mm  $\times$  50 mm  $\times$  3 mm のフレーク状に切削した後、これを直ちに皿径 1408 mm、容量 150 Kg、刃数 6 枚、刃回転数 1400 rpm のサイレントカッターに投入して磨碎すると同時にサイレントカッターの刃回転部附近に  $110^{\circ}\text{C}$  の水蒸気を噴射ノズルで噴射し、電気温湿度計によりすり身原料温度が  $3^{\circ}\text{C}$  になつたら噴射を中断する。(この間の蒸気噴射

時間は約4～5分である。)

次いで約1分後すり身原料温度が-1℃に下降するので再び水蒸気をすり身原料温度が1℃になるまで噴射する(この所要時間は約2分である。)とすり身原料は完全に解凍されるのでこれに食塩3%を加え塩すりを行い、更に調味料及び澱粉7.2kgを加えて練成して練製品原料を製造しこの練製品原料で揚かまぼこを製造する。

特許出願人 株式会社 カネマル森田商店

代理人 横田 寛久

久士

(11)

(19) Japanese Patent Office  
PATENT JOURNAL

(11) Kokai patent application No. Sho 53 (1978)-34958  
(51) Int.Cl.<sup>4</sup> A 23 L 1/325  
A 23 B 4/06  
Identification symbol 101  
Reference number for office use 7258-49  
7110-49  
(52) Japanese classification 34 F 6  
34 F 03  
(43) Date of publication March 31, 1978 (Showa 53)  
Request for examination requested  
Number of the inventions 1 (total 6 pages)  
(54) Title of the invention A method for thawing frozen  
ground meat  
(21) Application number Sho 51(1976)-109640  
(22) Date of application September 13, 1976 (Showa 51)  
(72) Inventor Ryuzaburo Morita  
4-7, Nishiki-cho, Shiogama-shi  
(71) Applicant Kanemaru Morita Shoten Co., Ltd.  
1-35, Hanadate-cho, Shiogama-shi  
(74) Agent Sanahisa Yokota, patent attorney

Specification

1. Title of the Invention

A method for thawing frozen ground meat

2. Claims

1. A method for thawing frozen ground meat characterized in that frozen ground meat is cut into flakes and then milled under exposure to low-pressure steam jet.
2. A method for thawing frozen ground meat as set forth in claim 1, wherein said frozen ground meat flakes are milled with a silent cutter.

3. A method for thawing frozen ground fish meat as set forth in claim 1, wherein said frozen ground meat flakes are milled with a grinding machine.

### 3. Detailed Description of the Invention

Since fresh walleye pollack or other fish is becoming less available as raw materials for paste products such as *kamaboko* (a kind of boiled fish paste) or fish paste roll, the present situation promotes use of frozen ground meat in most cases.

The frozen ground meat is usually stored as frozen at 20°C or below, and has to be completely thawed before put into production of paste products. Known thawing methods include natural thawing, hot water thawing and high-frequency thawing, all of which being associated with some problems, which causes one of the greatest bottleneck in the production process of paste products.

The natural thawing is most common at present but its problems reside in demands of longer time and wider space, and thus in poor hygiene, because the meat is allowed to stand in room temperature. It is also not preferable that the surface area of the meat thawed in the earliest stage tends to, due to temperature rise, denature myoproteins to degrade gellation (elasticity generation) capability, which is more noticeable for meat, such as ground walleye pollack meat or salt-added ground meat, having a low thermal stability of myoproteins.

Rapid thawing is also known, in which half-thawed frozen ground meat is crushed by high-speed rotating blades of a silent cutter. It is, however, difficult to assure uniform half-thawing in room temperature, and this could result in quality variation among product lots, and also in wear of the blades if the half-thawing is incomplete.

Hot water thawing is referred to a method in which frozen ground meat after being processed into flakes is ground under addition of hot water. Limitation on the amount of hot water

to be added, however, makes this method alone difficult to be applied to thawing, and allows the method only in combination with natural thawing to a certain extent.

High frequency thawing is referred to a method based on self-heating of the ground meat excited with electromagnetic wave at a high frequency. It is, however, hardly put into practical use since it requires a specialized and costly device consuming a huge amount of electric power and since temperature distribution within the ground meat during thawing is not uniform.

From a series of investigations considering such current situation, the inventor has succeeded in thawing frozen ground meat by means of steam in a very easy and rapid manner without losing elasticity generating capability of paste products, in which frozen ground meat was cut into flakes and then milled under exposure to low-pressure steam jet.

A method of this invention enables very easy and rapid thawing of frozen ground meat by combining steam jet exposure with the conventional milling means, which calls for no special process nor device.

Ground fish meat thawed by the method of this invention can enjoy excellent quality and will successfully be processed to obtain paste products with a high elasticity generating capability.

Additional advantages of the thawing method of this invention include simple control of operation and ground meat temperature, excellent hygiene and labor- and cost-saving properties.

In more details of this invention, a block of ground meat or fish or cattle frozen at around  $-25^{\circ}\text{C}$  is taken out from a freezer, immediately sliced into thin strips of approx. 60 mm wide and approx. 3 to 5 mm thick, thrown into a silent cutter or grinding machine, and then milled while applying steam jet

at a pressure of 0.5 to 5 kg/cm<sup>2</sup>.

The silent cutter or grinding machine is previously equipped with a temperature measuring device and the thawing is effected by applying the steam jet until temperature of the ground meat reaches 1°C or around. For a case with the silent cutter, the steam injection is effected for 3 to 5 minutes and usually in a single continuous run or in twice half-run. For a case with the mixing machine, a mortar of the machine is properly covered and the steam injection is effected for a period a little longer than in the case with the silent cutter.

Thus thawed ground meat will be, according to the usual practice, added with common salt to be salt-ground, and further added with flavoring matters, starch or other sub-materials to be kneaded to produce paste products.

#### Example

Total 120 kg of ground meat blocks (twelve 10-kg blocks) of walleye pollack frozen at -25°C were cut into approx. 60 mm × 50 mm × 3 mm flakes using a cutting machine, the flakes immediately thrown into a silent cutter with a dish diameter of 1408 mm, a capacity of 150 kg, 6 blades and a rotational speed of the blades of 1400 rpm., and then milled under 110°C steam jet applied through a jet nozzle to the vicinity of a rotating portion of the blades. The application was terminated when temperature of ground fish meat material indicated by an electric thermometer reached 1°C (about 3 min. of the steam jet application required).

By confirming temperature drop to -1°C after about one minute, another shot of steam jet is applied again until the temperature is recovered at 1°C (about 2 min. of the steam jet application required). The ground fish meat material thus completely thawed was then added with 3% common salt to be salt-ground, further added with some flavoring matters and 7.2

kg of starch, and then kneaded to produce a raw fish paste material.

The next table shows comparisons between two fried *kamabokos* made of the raw fish paste material described in the above example and from conventional raw material after natural thawing.

	Duration for thawing	Product quality	
		Gel strength g/cm <sup>2</sup>	Sensory grade (maximum 10)
Natural thawing	12 hours	98	6
This invention	5 minutes	164	7

Applicant            Kanemaru Morita Co., Ltd.  
Agent                Sanehisa Yokota

### Amendment (voluntary)

September 30, 1977 (Showa 52)

Commissioner of Patent Office, Zenji Kumagaya, Esq.

1. Designation of the case

Japanese Patent Application No.109640/1976

2. Title of the Invention

## A method for thawing frozen ground meat

3. The person who makes the amendment

Relation to the case      Applicant

Address 1-35, Hanadate-cho, Shiogama-shi,  
Miyagi Pref.

Name Kanemaru Morita Shoten Co., Ltd.

#### 4. Agent

Address 1-29-5, Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo

Name (6947) Sanehisa Yokota, Patent Attorney

5. Date of invitation to correct

6. Number of invention increased by the amendment

7. Subject to be amended Specification

8. Content of the amendment as shown in attached sheets

## Specification

### 1. Title of the Invention

A method for thawing frozen ground meat

### 2. Claim

1. A method for thawing frozen ground meat characterized in that frozen ground meat is cut into flakes and then finely cut and milled using a silent cutter under exposure to steam jet.

### 3. Detailed Description of the Invention

Since fresh walleye pollack or other fish is becoming less available as raw materials for paste products such as *kamaboko* (a kind of boiled fish paste) or fish paste roll, the present situation promotes use of frozen ground meat in most cases.

The frozen ground meat is usually stored as frozen at -20°C or below, and has to be completely thawed before put into production of paste products. Known thawing methods include natural thawing, hot water thawing, high-frequency thawing and hot air thawing, all of which being associated with some advantages but also with some disadvantages, and this causes one of the greatest bottleneck in the production process of paste products.

The natural thawing is most common at present but its problems reside in demands of longer time and wider space, and thus in poor hygiene, because the meat is allowed to stand in room temperature. It is also not preferable that the surface area of the meat thawed in the earliest stage tends to, due to temperature rise, denature myoproteins to degrade gellation (elasticity generation) capability, which is more noticeable for meat, such as ground walleye pollack meat or salt-added ground meat, having a low thermal stability of myoproteins.

Although rapid thawing, in which half-thawed frozen ground meat is crushed by high-speed rotating blades of a silent cutter, is also known, it can improve only a part of drawbacks of the

natural thawing and remains still far from essential improvement. It is also difficult to assure uniform half-thawing in room temperature, and this could result in quality variation among product lots, and also in wear of the blades if the half-thawing is incomplete.

Hot water thawing is referred to a method in which frozen ground meat after being processed into flakes is ground under addition of hot water. Limitation on the amount of hot water to be added, however, makes this method alone difficult to be applied to thawing, and allows the method only in combination with natural thawing to a certain extent.

High frequency thawing is referred to a method based on self-heating of the ground meat excited with electromagnetic wave at a high frequency. It, however, requires a specialized and costly device consuming a huge amount of electric power.

Hot air thawing is known as a method by which frozen ground meat cut into flakes is blown with hot air, but it is not put into practical use since it is likely to cause protein denaturation on the surface of the flakes to ruin its quality.

Steam thawing method, in which frozen ground meat cut into flakes is transferred on a belt conveyer under steam exposure, is also known recently. However it may cause, similarly to the hot air thawing, protein denaturation in the area directly exposed to the steam, so that the meat is prevented from being uniformly thawed, which degrades the quality. It is also necessary for the steam thawing to be combined with the natural thawing or a silent cutter, and the steam thawing alone cannot yield high-quality material for meat paste products.

From a series of investigations considering such current situation, the inventor has succeeded in thawing frozen ground meat by means of steam in particular using a silent cutter in a very easy and rapid manner without losing elasticity generating capability of paste products, in which frozen ground

meat was cut into flakes and then finely cut and milled using a silent cutter under exposure to steam jet.

A method of this invention enables very easy and rapid thawing of frozen ground meat through processes of fine cutting and milling in the conventional silent cutter and the concomitant steam thawing, which calls for no special process nor device.

The method of this invention allows uniform thawing since the ground meat being finely cut and milled in a silent cutter can uniformly contact with steam, and thus ensures excellent gellation capability (elasticity) and production of high-quality paste products at high yield.

The method of this invention is also advantageous in terms of that the thawing process and kneading process such as salt kneading are successively done to achieve high operation efficiency and labor saving property, as well as excellent hygiene since all processes after the initial cutting can be proceeded within the same silent cutter to prevent bacterial adhesion or contamination.

In more details of this invention, a block of ground meat or fish or cattle frozen at around  $-20^{\circ}\text{C}$  is taken out from a freezer, immediately sliced into thin strips of approx. 60 mm wide and approx. 3 to 5 mm thick, thrown into a silent cutter equipped with high-speed rotating blades, and then finely cut and milled while applying steam jet to effect thawing.

The silent cutter is previously equipped with a temperature measuring device and the thawing is effected by applying the steam jet until temperature of the ground meat reaches 1 to  $3^{\circ}\text{C}$  or around. The steam injection is effected in a single continuous run or in twice half-run.

Thus thawed ground meat will be, according to the usual practice, added with common salt to be salt-ground, and further added with flavoring matter, starch or other sub-materials to

be kneaded to produce any paste product such as fried *kamaboko*, baked fish paste roll and *sasa kamaboko* (boiled fish paste shaped in bamboo leaf).

Comparison of experimental results of product quality obtained from the method of this invention and conventional method will be described in the next paragraphs. It was confirmed that the products derived from the method of this invention was excellent in their quality as well as yield, and that duration for thawing could be considerably reduced.

Example I Comparison of jelly strength and concave (Table 1)

Table 1

	Jelly strength (g)	Concave (cm)	Duration for thawing
This invention	233	1.23	6 minutes
Natural thawing	200	1.19	16 hours
Conventional steam thawing (A)	192	1.15	21 minutes
Conventional steam thawing (B)	151	1.11	23 minutes

Note Experimental conditions and methods

(1) Material ground walleye pollack frozen at -25°C (special grade)

(2) Kneading conditions

For every thawing method, the frozen ground meat was thawed to +3°C, adjusted for its water content to 81.2%, milled without additives using a silent cutter for 5 minutes, milled under addition of common salt at 3wt% relative to the ground meat for 8 minutes (as-milled temperature was 10°C), and then filled in casings.

(3) Boiling condition for 20 minutes at 90°C in hot water

(4) Method for measuring gel strength

The sample was cut into 3.2 cm diameter and 2.0 cm thick

to be subjected to measurement using a gel strength meter, Food Checher Model (PTA) P-3011, manufactured by San Chemicals Co., Ltd.

The sample gel was also measured, using a 7 mm diameter plunger at a plunging velocity of 0.6 mm/sec, in terms of plunging pressure and concave size at the time of its rupture (averaged between two samples).

#### (5) Thawing conditions

##### Method of this invention

Frozen ground meat cut by a cutting machine was thrown into a silent cutter and thawed by applying 70°C steam jet for 6 minutes.

##### Natural thawing method

Frozen ground meat was allowed to stand overnight to have a core portion temperature of -1°C, which was followed by mixing with a silent cutter to thaw.

##### Conventional steam thawing method (A)

Slices of frozen ground meat cut by a cutting machine were placed in order on a conveyer without overlapping each other, transferred under exposure with 70°C steam jet for one minute, and then thawed by finely cutting in a silent cutter for 20 minutes.

##### Conventional steam thawing method (B)

Each five slices of frozen ground meat was placed in a stacked manner on the above conveyer, transferred under exposure with 70°C steam jet for 3 minutes, and then thawed by finely cutting in a silent cutter for 20 minutes.

The above initial cutting of frozen ground meat by the cutting machine was to yield slices of 60 mm long, 50 mm wide and 3 mm thick.

Experiment II      Comparison of yield and sensory grade

Table 2

	Jelly strength (g)	Yield	Sensory grade
This invention	152	140	10
Natural thawing	153	130	9
Conventional steam thawing (A)	152	125	9
Conventional steam thawing (B)	151	100	7

## Note Experimental conditions and method

In all of these methods, the jelly strengths were adjusted in an almost equal level by adding water to the ground meats to attain the worst value by the conventional steam thawing method (B) as shown in Example I, and the yields were compared against the production amount by the conventional steam thawing method (B) being assumed as 100.

## Example

Total 120 kg of ground meat blocks (twelve 10-kg blocks) of walleye pollack frozen at -25°C were cut into approx. 60 mm × 50 mm × 3 mm flakes using a cutting machine, the flakes immediately thrown into a silent cutter with a dish diameter of 1408 mm, a capacity of 150 kg, 6 blades and a rotational speed of the blades of 1400 rpm., and then milled under 110°C steam jet applied through a jet nozzle to the vicinity of a rotating portion of the blades. The application was terminated when temperature of ground fish meat material indicated by an electric thermometer reached 3°C (with a duration of 4 to 5 minutes).

By confirming temperature drop to -1°C after about one minute, another shot of steam jet is applied again until the temperature is recovered at 1°C (with a duration of 2 minutes). The ground fish meat material thus completely thawed was then added with 3% common salt to be salt-ground, further added with

some flavoring matters and 7.2 kg of starch, and then kneaded to produce a raw fish paste material. This raw fish paste material is used for producing fried *kamaboko*.

Applicant      Kanemaru Morita Co., Ltd.  
Agent           Sanehisa Yokota